

## HOMO INFORMATICUS

### czyli człowiek w z informatyzowanym świecie

I TY możesz stać się *Homo informaticus* – człowiekiem rozumiejącym informatykę, jej techniki i technologie, jak i mechanizmy rządzące jej zastosowaniami.

Biologicznie, człowiek to *Homo sapiens* – istota myśląca. Rozwój przemysłu w XIX wieku doprowadził do pojawienia się *Homo faber* – człowieka pracującego, kształtującego otoczenie i panującego nad nim za pomocą różnych narzędzi fizycznych, jako przeciwność Boga Twórcy – *deus faber*, i w opozycji do *Homo ludens* – człowieka bawiącego się, zainteresowanego rozrywką, spędzającego głównie czas wolny, któremu znacznie przysłużył się rozwój wynalazków drugiej połowy XX wieku: filmu, telewizji i Internetu.

Dzisiaj jest potrzebny *Homo informaticus* – człowiek rozumiejący prawa i mechanizmy związane z informatyką oraz znaczenie tej dziedziny dla ludzkości, świadomie i celowo korzystający przy tym z infrastruktury budowanej ze środków (sprzętu) i narzędzi (oprogramowania) informatycznych, biorący udział w rozwoju tej infrastruktury działaniami w obszarach swoich zawodowych i osobistych potrzeb i zainteresowań.

Niniejsza publikacja stwarza okazję i zachęca do pogłębionego spojrzenia na kilka wybranych obszarów informatyki przez pryzmat współczesnych jej zastosowań, pojawiających się w rękach *Homo faber* – człowieka pracującego niemal w każdej dziedzinie, i będących na jego usługach, a także gdy staje się *Homo ludens* i spędza czas wolny, bawiąc się w najprzeróżniejszy sposób. Każdy artykuł w sposób poglądowy, niemal „bez wzorów”, wprowadza w często bardzo złożony świat informatyki, bez zbędnej teorii prowadząc do rozwiązań w wybranych obszarach, które mają obecnie duży wpływ na poziom życia, dobrobytu obywateli i całych społeczeństw. Zwraca się przy tym uwagę na historyczny rozwój pojęć i osiągnięć informatycznych, co pokazuje, że informatyka – jeszcze bez komputerów i swojej nazwy – ma długą historię, toczącą się równolegle w wielu dziedzinach wraz z rozwojem nauki i techniki oraz nieskrępowanej myśli ludzkiej.

Książka jest adresowana głównie do dwóch grup czytelników. Osoby wahające się z podjęciem decyzji o swojej przyszłej karierze zawodowej – ma zachęcić do obrania dalszej drogi kształcenia i kariery zawodowej związanej z informatyką i jej zastosowaniami. Natomiast ci, którzy już wybrali informatykę, jako specjalność swojego dalszego rozwoju, znajdą w tekstach przystępne wprowadzenie do aktualnej tematyki w wybranych jej działach.

Krótki rzut oka na zawartość książki.

Człowiek stara się wykorzystywać komputery do analizy sytuacji i wyciągania na tej podstawie wniosków – tak powstają systemy inteligentne, często samodzielnie wnioskujące i podejmujące decyzje. Podstawową nauką zajmującą się metodami wnioskowania jest logika i jej właśnie jest poświęcony **rozdział pierwszy**. Omówiono w nim metodę rezolucji oraz wnioskowanie na podstawie baz wiedzy. Metody te znajdują zastosowania w naukach ścisłych, ekonomicznych i humanistycznych, a w informatyce – są stosowane w robotyce, systemach eksperckich i decyzyjnych.

**Rozdziału drugi** jest poświęcony językom komunikacji, naturalnym i sztucznym. Ten drugi typ języków rozpowszechnił się w związku z komunikacją z maszynami i szczególnie wśród nich miejsce zajmują języki programowania maszyn (komputerów). Pierwsze języki były szorstkie i niewygodne do stosowania. Z biegiem czasu powstawały języki coraz doskonalsze. Rozwinięto metody opisu języków pomagające zachować precyzję i poprawność wypowiedzi. Stworzono narzędzia umożliwiające tłumaczenie języków wygodniejszych dla człowieka na języki bardziej pasujące do maszyn. W tym rozdziale przedstawiono przykłady różnych języków sztucznych, zademonstrowano kilka prostych metod ich projektowania oraz opisano historię rozwoju komputerów z punktu widzenia komunikacji programisty z maszyną.

W **rozdziale trzecim** przedstawiono struktury danych, które są proste koncepcyjnie, stosunkowo łatwe w implementacji i nieźle zachowują się w praktyce. Pomimo swojej prostoty opis tych struktur trudno znaleźć w podręcznikach algorytmiki, dlatego opisano je tutaj i powinny zainteresować każdego, kto chciałby poszerzyć swoją wiedzę algorytmiczną. Zaprezentowane idee umożliwiają otrzymanie algorytmów działających o czynnik pierwiastkowy szybciej. Oprócz przedstawienia ciekawych struktur danych i ich zastosowań, nie mniej ważny jest proponowany sposób rozwiązywania problemów algorytmicznych, polegający na formułowaniu najpierw algorytmów w sposób abstrakcyjny, a następnie poszukiwaniu najlepszych metod implementacji wykorzystywanych w opisie algorytmów abstrakcyjnych konstrukcji.

W **rozdziale czwartym** snuta jest opowieść o jednym z siedmiu problemów milenijnych – zagadnieniu **Czy  $P=NP$ ?**. Chociaż to pytanie jest centralnym problemem teorii obliczeń – leżącej na styku matematyki i informatyki – jego znaczenie wykracza daleko poza te dyscypliny, dotykając fundamentalnych, filozoficznych pytań o naturę świata i ludzkiego umysłu. Jest przy tym rzeczą zaskakującą, że w istocie problem Czy  $P=NP$ ? można sprowadzić do prostych układanek, takich jak popularne sudoku – czy istnieje efektywny sposób rozwiązania sudoku dowolnego rozmiaru? Na te i podobne pytania wciąż nie znamy odpowiedzi. Dzięki osiągnięciom teorii obliczeń wiemy jednak, że znalezienie takiego sposobu przyniosłoby zarazem rozwiązanie wszystkich podobnych pro-

blemów na świecie. Wydaje się to zatem niemożliwe, lecz dowodu matematycznego owej niemożliwości jak dotąd nie znaleziono.

Dane zgromadzone przez przedstawicieli *Homo informaticus* mierzy się setkami eksabajtów. Aby można było je przetwarzać, ktoś musi tymi danymi zarządzać, przechowywać je oraz zabezpieczać je przed niepowołanym dostępem. Tym właśnie zajmuje się bliski ich ziomek – *Homo informaticus colligens*, o którym jest mowa w **rozdziale piątym**. Omówione zostały różne rodzaje baz danych, od historycznych po obecnie stosowane oraz dopiero wchodzące na rynek, jak bazy: sieciowe, hierarchiczne i obiektowe. Dokładnie omówiono obecnie najpowszechniej stosowane bazy relacyjne wraz z i ich podstawowym językiem SQL. Rozdział kończy opis baz nurtu NOSQL, takich jak: bazy klucz-wartość, dokumentowe i grafowe.

**Rozdział szósty** jest poświęcony związkowi informatyki z ekonomią. Przedstawiono w nim, jak bardzo zmieniło się zarządzanie przedsiębiorstwami, kontakty przedsiębiorstw z klientami i współpraca przedsiębiorstw dzięki zastosowaniu metod oraz narzędzi informatyki i telekomunikacji. Omówiono specyficzne cechy elektronicznego biznesu, w szczególności zalety elektronicznego biznesu typu przedsiębiorstwo-klient oraz przedsiębiorstwo-przedsiębiorstwo. Skupiono uwagę na organizacjach wirtualnych powstających dzięki informatyce i telekomunikacji. Na końcu przedstawiono dwa nowe paradygmaty informatyczne, które mają bezpośredni wpływ na elektroniczny biznes: architekturę usługową SOA i przetwarzanie w chmurze. Konkludując, mariaż ekonomii i informatyki prowadzi do elektronicznego biznesu i elektronicznej gospodarki, w której powstają nowe jakościowo miejsca pracy o ogromnych możliwościach.

W **rozdziale siódmym** zarysowano obszary zastosowań informatyki w medycynie, gdzie komputer staje się sojusznikiem lekarza w jego walce o zdrowie i życie ludzkie. Wyposażony w odpowiednią aparaturę komputerową, współczesny lekarz może lepiej i szybciej rozpoznawać procesy chorobowe trapiące pacjenta, a także trafniej ustalać sposób leczenia wykrytej choroby. Dzisiejsza skomputeryzowana aparatura medyczna pozwala lekarzom działać skutecznie i pewnie, eliminując przez to cierpienia pacjentów i oddalając ryzyko powikłań. Szanse sukcesu w walce o zdrowie pacjentów znacząco zwiększa dzisiaj informatyka, dostarczając nowych i doskonalszych narzędzi komputerowych dla medycyny.

W **rozdziale ósmym**, przedmiotem rozważań jest komputer jako obiekt i narzędzie edukacji – zarówno uczy się o nim, jak i stosuje w nauczaniu innych dziedzin. Komputer jest wyjątkową technologią wśród technologii kształcenia, odgrywającą coraz bardziej rolę pomocy intelektualnej. Pierwsza część rozdziału jest opisem krótkiej historii komputerów w edukacji, w drugiej – przedstawiono obecny stan edukacji informatycznej i kształcenia informatycznego w szkołach, a na końcu nakreślono wizję niedalekiej przyszłości dla technologii w edukacji. Ten rozdział jest wyraźnie adresowany do uczniów, jednym z najważniejszych

priorytetów współczesnych systemów edukacji jest bowiem personalizacja, czyli dostosowanie kształcenia do indywidualnych zainteresowań, możliwości i potrzeb uczniów, a tego celu nie można osiągnąć bez udziału uczących się.

**Rozdział dziewiąty** zawiera omówienie uwarunkowań związanych z wyborem, realizacją i rozwojem kariery zawodowej w ICT. Ten wybór powinien być poprzedzony oceną własnych zainteresowań i predyspozycji. Warto też uświadomić sobie, jakie czynniki oraz motywy mają znaczący wpływ na wybór przyszłego zawodu. Ważne jest też zapoznanie się z wymogami kompetencyjnymi dla zawodu informatyka i ich konfrontacja z własnymi oczekiwaniami i możliwościami. Wybór zawodu zawsze wiąże się z koniecznością wyboru ścieżki edukacyjnej, która gwarantuje zdobycie niezbędnych do wykonywania zawodu umiejętności i kwalifikacji, potwierdzonych stosownymi dyplomami i certyfikatami. Warto również wstępnie ocenić możliwości kształcenia ustawicznego oraz awansu zawodowego w obszarze ICT. W podjęciu decyzji o wyborze profesji informatyka i dalszym rozwoju kariery zawodowej z pewnością przydatne jest zapoznanie się z podstawowymi informacjami na temat rynku pracy ICT oraz perspektywami jego rozwoju.

W ostatnim, **dziesiątym rozdziale** pochylamy się nad historią informatyki, chociaż dla wielu osób ta dziedzina nie ma jeszcze swojej historii. Współczesny komputer elektroniczny jest jednak ukoronowaniem wspólnych wysiłków cywilizacji i pokoleń, rozwijających w ciągu wieków wiele różnych dziedzin nauki i techniki, które kształtowały również sposoby rachowania i konstrukcje urządzeń wspomagających złożone i masowe obliczenia. Od zarania ludzkości bowiem człowiek starał się ułatwić sobie prowadzenie rachunków i obliczeń, posługując się przy tym różnymi urządzeniami. Tak rodziły się abaki (liczydła), kalkulatory i wreszcie komputery. Jeśli nawet uznaje się, że informatyka ma swoją historię, to na ogół niewielką uwagę przywiązuje się do urządzeń mechanicznych. A przecież twórcami pierwszych takich maszyn były nieprzeciętne umysły XVII wieku: John Napier, Blaise Pascal i Gottfried Leibniz. Mechanizmy użyte przez Pascala i Leibniza były stosowane w kalkulatorach mechanicznych do ostatnich dni tych urządzeń. Co więcej, ich rozwój i produkcja doprowadziły do sytuacji w latach 50.-70. minionego wieku, w której każdy człowiek potrzebujący takiego urządzenia mógł sobie je nabyć, podobnie jak dzisiaj każdy może mieć komputer osobisty. Ten rozdział jest poświęcony najważniejszym osiągnięciom w dziedzinie kalkulatorów mechanicznych i kilku ważnym ideom z okresu ich świetności, które można dzisiaj odnaleźć, w nieco przetworzonej postaci, wśród najważniejszych mechanizmów napędzających rozwój współczesnej technologii i informatyki.

Wrocław, we wrześniu 2012 roku.

*Maciej M. Sysło*